

Docket No. 2012220500

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yuji ABURAKAWA, et al.

GAU: 2633

SERIAL NO: 09/748,259

EXAMINER:

FILED: December 27, 2000

FOR: RADIO BASE STATION SYSTEM AND CENTRAL CONTROL STATION WITH UNIFIED TRANSMISSION FORMAT

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

RECEIVED
NOV 13 2001
Technology Center 2600

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-375803	December 28, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)



09/748,259

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年12月28日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第375803号

出願人
Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

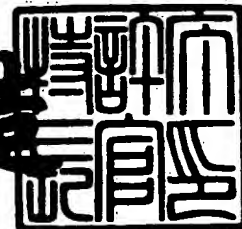
RECEIVED
NOV 13 2001
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND11-0248

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

【氏名】 油川 雄司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

【氏名】 須田 博人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

【氏名】 山尾 泰

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線基地局システム、統括局及び該統括局における信号処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線基地局と無線回線及び光ファイバ回線により接続された前記無線基地局を統括する統括局において、

統括局の上位局からの信号を多重分離する多重分離手段と、

該多重分離手段が多重分離した信号を、各回線毎に、統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段と、

該信号変換手段の出力を無線回線又は光ファイバ回線に分配する分配手段とを有することを特徴とする統括局。

【請求項 2】 請求項 1 記載の統括局において、

前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、中間周波数に変換して中間周波数信号を出力する中間周波数変換手段であり、

前記統括局は、前記中間周波数信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、

前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、

前記中間周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、

前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする統括局。

【請求項 3】 請求項 1 記載の統括局において、

前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段であり、

前記統括局は、前記無線周波数信号を中間周波数に変換して中間周波数信号を出力する中間周波数変換手段と、

前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、

前記中間周波数信号又は前記無線周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、

前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする統括局。

【請求項 4】 請求項 1 記載の統括局において、

前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段であり、

前記統括局は、前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、

前記無線周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、

前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする統括局。

【請求項 5】 請求項 1 記載の統括局において、

前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、ベースバンド信号に変換してベースバンド信号を出力するベースバンド変調手段であり、

前記統括局は、前記ベースバンド信号をアナログ信号に変換してアナログ信号を出力するデジタル・アナログ変換手段と、

前記アナログ信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、

前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、

前記ベースバンド信号を光ファイバ回線用の信号に変換する信号変換手段と、

該信号変換手段の出力信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、

前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には

、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする統括局。

【請求項 6】 請求項 1 記載の統括局において、

前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、ベースバンド信号に変換してベースバンド信号を出力するベースバンド変調手段であり、

前記統括局は、前記ベースバンド信号をアナログ信号に変換してアナログ信号を出力するデジタル・アナログ変換手段と、

前記アナログ信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、

前記アナログ信号を中間周波数に変換して中間周波数信号を出力する中間周波数変換手段と、

前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、

前記ベースバンド信号を光ファイバ回線用の信号に変換する信号変換手段と、

該信号変換手段の出力信号又は前記中間周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、

前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする統括局。

【請求項 7】 複数の無線基地局と無線回線及び光ファイバ回線により接続された前記無線基地局を統括する統括局における信号処理方法において、

統括局の上位局からの信号を多重分離するステップと、

多重分離した信号を、各回線毎に、統一した伝送形式の信号に変換するステップと、

この統一した伝送形式の信号に変換された信号を、無線回線又は光ファイバ回線に分配するステップとを有することを特徴とする統括局における信号処理方法。

【請求項 8】 複数の無線基地局と前記無線基地局を統括する統括局から構成される無線基地局システムにおいて、

光ファイバ回線により直接統括局と接続された無線基地局を有し、

該無線基地局は、中間周波帯域の信号を無線帯域の信号に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、前記無線周波数信号を他の無線基地局に伝送する無線伝送手段とを有し、

前記無線基地局は、前記統括局から、中間周波帯域の信号を受信して、前記無線周波数変換手段と前記無線伝送手段により、前記統括局からの信号を前記他の無線基地局に伝送することを特徴とする無線基地局システム。

【請求項 9】 複数の無線基地局と前記無線基地局を統括する統括局から構成される無線基地局システムにおいて、

光ファイバ回線により直接統括局と接続された無線基地局を有し、

該無線基地局は、前記無線周波数信号を他の無線基地局に伝送する無線伝送手段を有し、

該無線基地局は、前記統括局から、無線周波数信号を受信して、前記無線伝送手段により、前記統括局からの信号を前記他の無線基地局に伝送することを特徴とする無線基地局システム。

【請求項 10】 複数の無線基地局と前記無線基地局を統括する統括局から構成される無線基地局システムにおいて、

光ファイバ回線により直接統括局と接続された無線基地局を有し、

該無線基地局は、ベースバンド信号をアナログ信号に変換してアナログ信号を出力するデジタル・アナログ変換手段と、前記アナログ信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、前記無線周波数信号を他の無線基地局に伝送する無線伝送手段とを有し、

該無線基地局は、前記統括局から、デジタル信号を受信して、前記デジタル・アナログ変換手段、前記無線周波数変換手段及び前記無線伝送手段により、前記統括局からのデジタル信号を前記他の無線基地局に伝送することを特徴とする無線基地局システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線基地局システム、統括局及び該統括局における信号処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図10は、従来の移動通信用基地局伝送路の構成例を示すブロック図である。

統括局（クラスタ構造の基地局を採用するときは、クラスタ統括局）30から無線基地局（BS）31、32、34への通信回線は無線回線20と光ファイバ回線22、23の双方が用いられている。無線回線の場合、統括局30では、回線制御局からの信号が、多重分離装置（MUX/DEMUX）44によって、各無線回線への端子に送られる。その端子に送出されたベースバンド信号を、統括局30とBS31間の通信用の変復調器（MODEM2）40₁～40_Nにより変調し、その出力信号を周波数変換器（f. Conv. 2）41₁～41_Nにより無線周波数に変換する。複数の周波数変換器（f. Conv. 2）41₁～41_Nからの出力信号は、合分波装置42によって合成され、無線送受信装置（TR2）43によって無線基地局（BS）31へ無線伝送される。

【0003】

ここで、多重分離装置（MUX/DEMUX）44から無線基地局（BS）31までの回線には、必要とされる最大の伝送容量に見合う分の複数の変復調器及び複数の周波数変換器が配置されている。

また、光ファイバ回線22、23の場合、統括局30では、回線制御局からの信号が多重分離装置（MUX/DEMUX）によって、各光回線への端子に送られ、そのベースバンド信号は、それぞれ信号変換器45₁、45₂によって、光伝送するための信号形式に変換され（タイミング、波形など）、光送受信装置（E/O、O/E）46₁、46₂によって光信号に変換され、光ファイバ22、23でBS32、34へ伝送される。

【0004】

また、無線基地局（BS）32では、統括局30から光ファイバ22によって伝送された信号を光送受信装置（E/O、O/E）1により電気信号に変換し、信号変換器2により変復調器（MODEM2）4₁～4_Nへの入力用の信号形式

に変換し、多重分離装置 (MUX/DEMUX) 3 により分離され、各信号は、変復調器 (MODEM2) $4_1 \sim 4_N$ 、周波数変換器 (f. Conv. 2) $5_1 \sim 5_N$ によって無線基地局 (BS) 3 2 と無線基地局 (BS) 3 3 間の無線周波数の変調信号に変換され、合分波装置 6 により合成され、送受信装置 (TR2) により無線回線によって他の無線基地局 (BS) 3 3 へ無線伝送する。

【0005】

ここで、光ファイバ 2 2 による無線基地局 (BS) までの回線には、無線回線のと看と同様に、必要とされる最大の伝送容量が確保されている。

図 1 1 は、図 1 0 における無線基地局 (BS) の送受信部の構成例を示す図である。

図 1 1 (A) は、無線回線で接続された無線基地局 (BS) 3 1、3 3 の送受信部を示す。

【0006】

アンテナを介して無線送受信装置 (TR2) 3 5 で受信した無線信号は、合分波装置 3 6 で分波され、各信号は周波数変換器 (f. Conv. 2) $37_1 \sim 37_N$ によって中間周波数に変換され、変復調器 (MODEM2) $38_1 \sim 38_N$ によってベースバンド信号に変換される。各ベースバンド信号は、多重分離装置 (MUX/DEMUX) 3 9 によって多重され、無線基地局 (BS) 3 1、3 3 から移動端末 (MS) への無線回線 (エアインターフェース) 用の回路へ送られる。

【0007】

図 1 1 (B) は、統括局から光ファイバ回線で接続された無線基地局 (BS) 3 4 の送受信部を示す。

光ファイバで送られ、電気信号に変換されたデジタル信号は、信号変換器 4 7 によって光ファイバデジタル伝送用の信号から無線回線用のベースバンド信号に変換され、無線基地局 (BS) 3 4 から移動端末 (MS) への無線回線 (エアインターフェース) 用の回路へ送られる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 1 0 のように統括局と無線基地局の通信回線が単一ではなく、無線回線や光ファイバ回線が混在する場合には、信号の伝送形式が異なるため、装置の共用化が困難である。

また、統括局から各無線基地局へのそれぞれの回線容量は、必要とされる最大の伝送容量に見合うだけ確保しなければならない。従って、無線回線の場合では、変復調装置や周波数変換器、光ファイバ回線の場合では、信号変換器やベースバンドの多重装置等を各回線毎に、必要数だけ、配置しておかなければならないため、過剰な設備が必要となるという問題があった。

【0 0 0 9】

本発明はこれらの問題点を解決するためのもので、無線回線と光ファイバ回線の信号の伝送形式を統一化し、そのための信号変換装置を統括局に集中配置し、全体として高いパフォーマンス、回線収容効率の無線基地局システム及び統括局を提供することを目的とするものである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記問題点を解決するために、複数の無線基地局と無線回線及び光ファイバ回線により接続された前記無線基地局を統括する統括局において、統括局の上位局からの信号を多重分離する多重分離手段と、該多重分離手段が多重分離した信号を、各回線毎に、統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段と、該信号変換手段の出力を無線回線又は光ファイバ回線に分配する分配手段とを有することを特徴とする。

【0 0 1 1】

これにより、統括局の上位局からの信号を多重分離する多重分離手段と、該多重分離手段が多重分離した信号を、各回線毎に、統一した伝送形式の信号に変換することによって、無線、光回線での送受信装置の共用化が図れ、装置の有効利用ができる。

また、分配手段による分配は統一した信号形式の信号を分配するので、統括局の上位局からの信号の行き先に応じて、また、トラヒックも状況に応じて回線を切替えることが可能となり、統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段を

、各回線で共用することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 記載の統括局において、前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、中間周波数に変換して中間周波数信号を出力する中間周波数変換手段であり、前記統括局は、前記中間周波数信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、前記中間周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

これにより、光伝送する信号形式を通常のデジタル信号ではなく無線回線用の変調信号の中間周波数帯で伝送することで、無線、光回線での送受信装置の共用化が図れ、分配装置を設けることにより、装置の有効利用ができる。

請求項 3 に記載された発明は、請求項 1 記載の統括局において、前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段であり、前記統括局は、前記無線周波数信号を中間周波数に変換して中間周波数信号を出力する中間周波数変換手段と、前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、前記中間周波数信号又は前記無線周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

これにより、回線毎に無線周波数に変換して無線周波数信号を出力することで、無線回線の送受信装置が増幅機能のみで構成できる。また、光ファイバ回線を伝送する場合は、伝送しやすい周波数帯に任意に変換することにより、光伝送の

設計の自由度を向上させることが可能である。

請求項 4 に記載された発明は、請求項 1 記載の統括局において、前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段であり、前記統括局は、前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、前記無線周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする。

【0015】

これにより、回線毎に無線周波数に変換して無線周波数信号を出力することで、無線回線の送受信装置が増幅機能のみで構成することができる。

また、光ファイバ回線を伝送する場合も、無線周波数帯の信号で光送受信するため、無線回線と光回線の信号伝送形式を完全に一致させることができる。その結果、統括局は回線の伝送媒体に因らない装置配置が可能となる。

【0016】

請求項 5 に記載された発明は、請求項 1 記載の統括局において、前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、ベースバンド信号に変換してベースバンド信号を出力するベースバンド変調手段であり、前記統括局は、前記ベースバンド信号をアナログ信号に変換してアナログ信号を出力するデジタル・アナログ変換手段と、前記アナログ信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、前記ベースバンド信号を光ファイバ回線の信号に変換する信号変換手段と、該信号変換手段の出力信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする。

【0017】

これにより、統括局と無線基地局間の伝送媒体が光ファイバの割合が多い場合は、光伝送をデジタル伝送にすることで、光伝送の構成が容易に実現できる。

また、ベースバンド変調手段は共有できるため、ベースバンド変調手段の効率的な利用が可能となる。

請求項 6 に記載された発明は、請求項 1 記載の統括局において、前記統一した伝送形式の信号に変換する信号変換手段は、前記多重分離した信号を、ベースバンド信号に変換してベースバンド信号を出力するベースバンド変調手段であり、前記統括局は、前記ベースバンド信号をアナログ信号に変換してアナログ信号を出力するデジタル・アナログ変換手段と、前記アナログ信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、前記アナログ信号を中間周波数に変換して中間周波数信号を出力する中間周波数変換手段と、前記無線周波数信号を無線基地局に伝送する無線伝送手段と、前記ベースバンド信号を光ファイバ回線用の信号に変換する信号変換手段と、該信号変換手段の出力信号又は前記中間周波数信号を光信号に変換して無線基地局に伝送する光信号伝送手段とを有し、前記統括局の上位局からの信号を、無線回線で接続された前記無線基地局には、前記無線伝送手段により伝送し、光ファイバ回線で接続された前記無線基地局には、前記光信号伝送手段により伝送することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

これにより、無線基地局が他の無線基地局へ中継するための無線送受信装置が周波数変換手段のみで構成できるため、装置の簡略化が可能である。

請求項 7 に記載された発明は、複数の無線基地局と無線回線及び光ファイバ回線により接続された前記無線基地局を統括する統括局における信号処理方法において、統括局の上位局からの信号を多重分離するステップと、多重分離した信号を、各回線毎に、統一した伝送形式の信号に変換するステップと、この統一した伝送形式の信号に変換された信号を、無線回線又は光ファイバ回線に分配するステップとを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

これにより、統括局の上位局からの信号を多重分離するステップと、多重分離した信号を、各回線毎に、統一した伝送形式の信号に変換するステップと、この

信号変換手段の出力を無線回線又は光ファイバ回線に分配するステップとによって、無線、光回線での送受信装置の共用化が図れ、統一した伝送形式の信号を分配することにより、装置の有効利用を図ることができる。

【0020】

請求項8に記載された発明は、複数の無線基地局と前記無線基地局を統括する統括局から構成される無線基地局システムにおいて、光ファイバ回線により直接統括局と接続された無線基地局を有し、該無線基地局は、中間周波帯域の信号を無線帯域の信号に変換して無線周波数信号を出力する無線周波数変換手段と、前記無線周波数信号を他の無線基地局に伝送する無線伝送手段とを有し、前記無線基地局は、前記統括局から、中間周波帯域の信号を受信して、前記無線周波数変換手段と前記無線伝送手段により、前記統括局からの信号を前記他の無線基地局に伝送することを特徴とする。

【0021】

これにより、無線基地局は、統括局からの受信した中間周波数信号を無線信号に変換するだけで、他の無線基地局へ無線伝送することが可能となる。請求項9に記載された発明は、複数の無線基地局と前記無線基地局を統括する統括局から構成される無線基地局システムにおいて、光ファイバ回線により直接統括局と接続された無線基地局を有し、該無線基地局は、前記無線周波数信号を他の無線基地局に伝送する無線伝送手段を有し、該無線基地局は、前記統括局から、無線周波数信号を受信して、前記無線伝送手段により、前記統括局からの信号を前記他の無線基地局に伝送することを特徴とする。

【0022】

これにより、無線基地局は、統括局からの受信信号を無線信号に変換するだけで、他の無線基地局へ無線伝送することが可能となる。

請求項10に記載された発明は、複数の無線基地局と前記無線基地局を統括する統括局から構成される無線基地局システムにおいて、光ファイバ回線により直接統括局と接続された無線基地局を有し、該無線基地局は、ベースバンド信号をアナログ信号に変換してアナログ信号を出力するデジタル・アナログ変換手段と、前記アナログ信号を無線周波数に変換して無線周波数信号を出力する無線周

波数変換手段と、前記無線周波数信号を他の無線基地局に伝送する無線伝送手段とを有し、該無線基地局は、前記統括局から、デジタル信号を受信して、前記デジタル・アナログ変換手段、前記無線周波数変換手段及び前記無線伝送手段により、前記統括局からのデジタル信号を前記他の無線基地局に伝送することを特徴とする。

【0023】

これにより、無線基地局は、統括局からのデジタル信号を無線信号に変換し、それを他の無線基地局へ無線伝送で中継して送ることが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

図1は、本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【0025】

各統括局50（クラスタ構造の基地局構成を採用するときは、クラスタ統括局）には、統括局50と無線基地局（BS）51、52、54との通信に用いる変復調器（MODEM2） $61_1 \sim 61_N$ が集中配置され、回線制御局からの信号は、多重分離装置（MUX/DEMUX）60によって、各変復調器（MODEM2） $61_1 \sim 61_N$ に分離される。

【0026】

各変復調器（MODEM2） $61_1 \sim 61_N$ では、その信号を変復調し、中間周波数帯（IF）の信号を出力する。各変復調器（MODEM2） $61_1 \sim 61_N$ からの中間周波数信号は分配装置62を介して、無線回線20では、周波数変換器（f. Conv. 2）63により、中間周波数信号を無線周波数帯の信号（RF）に変換し、無線送受信装置（TR2）64により無線基地局（BS）51へ送信される。

【0027】

また、光ファイバ回線23では、中間周波数信号をそのまま光送受信装置（E/O、O/E） 65_2 により光信号に変換され、無線基地局（BS）54へ伝送される。

また、光ファイバ回線 22 で中間周波数信号が伝送された無線基地局 (BS) 52 は、それを光送受信装置 (E/O、O/E) 70 で電気信号に変換し、周波数変換器 (f. Conv. 2) 71 により無線周波数に変換され、無線送受信装置 (TR2) 72 により他の無線基地局 (BS) 53 へ無線回線で送信するような中継機能を有することが可能となる。また、中継機能の装置構成も周波数変換機能のみと比較的簡単な構成で実現できる。

【0028】

ここで、分配装置 62 はスイッチ機能を有し、各変復調器 (MODEM2) $61_1 \sim 61_N$ からの中間周波数信号をトラフィック等の通信状況に応じて、接続する伝送先を任意に切り換える機能をもつ。

また、複数の変復調器 (MODEM2) $61_1 \sim 61_N$ からの信号を 1 つの接続先に繋いだり、逆に、複数の無線基地局 (BS) からの伝送媒体の信号を 1 つの変復調器 (MODEM2) に接続したりすることもできる。

【0029】

第 1 の実施例においては、光伝送する信号形式を通常のデジタル信号ではなく無線回線用の中間周波数帯で伝送することにより、無線、光回線での送受信装置の共用化が図れ、分配装置を設けることにより、装置の有効利用ができる。

図 2 は、本発明の第 2 の実施例を示すブロック図である。

各統括局 50 には、統括局 50 と無線基地局 (BS) 51、52、54 との通信に用いる変復調器 (MODEM2) $61_1 \sim 61_N$ が集中配置され、回線制御局からの信号は、多重分離装置 (MUX/DEMUX) 60 によって各変復調器 (MODEM2) $61_1 \sim 61_N$ に分離される。

【0030】

各変復調器 (MODEM2) $61_1 \sim 61_N$ では、その信号を変復調し、中間周波数帯 (IF) の信号を出力する。その出力は、周波数変換器 (f. Conv. 2) $66_1 \sim 66_N$ によって、それぞれ無線周波数信号に変換され、分配装置 62 を介して、無線回線では、無線送受信装置 (TR2) 64 により無線基地局 (BS) 51 へ送信される。

【0031】

また、光ファイバ回線 2 3 では、無線周波数信号を周波数変換器 (f. Conv. 3) 6 7 によって、光ファイバ伝送する周波数帯 (例えば I F 帯) に変換し、光送受信装置 (E/O、O/E) 6 5₂ により光信号に変換され、無線基地局 (B S) 5 4 へ伝送される。

また、他の B S に中継機能を有する無線基地局 (B S) は、光ファイバ伝送された無線周波数信号を光送受信装置 (E/O、O/E) 7 0 で電気信号に変換し、無線送受信装置 (T R 2) 7 2 により他の無線基地局 (B S) 5 3 へ無線回線 2 1 で送信可能なため、中継機能を持つ装置構成を大幅に簡略化できる。

【0 0 3 2】

ここで、第 1 の実施例と同様に、分配装置 6 2 はスイッチ機能を有し、各変復調器 (MODEM 2) 6 1₁ ~ 6 1_N からの中間周波数信号をトラフィック等の通信状況に応じて、接続する伝送先を任意に切り換える機能をもつ。

また、複数の変復調器 (MODEM 2) 6 1₁ ~ 6 1_N からの信号を 1 つの接続先に繋いだり、逆に複数の無線基地局 (B S) からの伝送媒体の信号を 1 つの変復調器 (MODEM 2) 6 1₁ ~ 6 1_N に接続したりすることもできる。

【0 0 3 3】

第 2 の実施例においては、分配機能を無線周波数帯で行うことにより、無線回線の送受信装置が増幅機能のみで構成できる。また、光ファイバ回線を伝送する場合は、伝送しやすい周波数帯に変換することにより、光伝送の設計の自由度を向上させることが可能となる。

図 3 は、本発明の第 3 の実施例を示すブロック図である。

【0 0 3 4】

図 2 の実施例において、分配装置 6 2 で分配された無線周波数信号は、無線回線 2 0 の場合は第 2 の実施例と同様に無線送受信装置 (T R 2) 6 4 により無線基地局 (B S) 5 1 に送信される。

光ファイバ回線 2 3 の場合は、無線周波数信号のまま、光送受信装置 (E/O、O/E) 6 5₂ により光信号に変換され無線基地局 (B S) 5 4 へ伝送される。

【0 0 3 5】

また、他の無線基地局（B S）5 3 に対して中継機能を有する無線基地局（B S）5 2 も、光ファイバ伝送された無線周波数信号をそのまま無線送受信装置（T R 2）7 2 によって他の無線基地局（B S）5 3 へ無線伝送することができる。

第 3 の実施例においては、分配機能が無線周波数帯でなされることで、無線回線の送受信装置が増幅機能のみで構成することができる。

【0 0 3 6】

また、光ファイバ回線を伝送する場合も、無線周波数帯の信号で光送受信するため、無線回線と光回線の信号伝送形式を完全に一致させることができる。その結果、統括局は回線の伝送媒体に囚らない装置配置が可能となる。

また、統括局と無線基地局とのあらゆる伝送手段にかかわらずに統括局の装置を同一とすることができるため、装置の共用化や汎用性が高くなり、分配装置を有することにより、変復調器等の装置の有効利用が可能となる。

【0 0 3 7】

また、複数の統括局、無線基地局間回線のトラフィック等の状況に応じて、変復調器等の装置の配分が随時できるため、回線の収容効率の向上も期待できる。

図 4 は、図 1 から図 3 における無線基地局の無線受信部の構成を示す図である。

図 4（A）は、無線回線で接続された無線基地局を示す。

【0 0 3 8】

アンテナを介して無線送受信装置（T R 2）8 0 で受信した無線信号は周波数変換器（f. C o n v. 2）8 1 によって中間周波数に変換され、変復調器（M O D E M 2）8 2 によってベースバンド信号に変換され、無線基地局から移動端末への無線回線（エアインターフェース）用の回路へ送られる。

図 4（B）は統括局から光ファイバ回線で接続された無線基地局で、中間周波数信号を受信する場合を示す。

【0 0 3 9】

光ファイバで送られ、電気信号に変換された中間周波数信号は、変復調器（M O D E M 2）8 3 によって、ベースバンド信号に変換され、無線基地局から移動

端末への無線回線（エアインターフェース）用の回路へ送られる。

図 4（C）は統括局から別の方式により光ファイバ回線で接続された無線基地局で、無線周波数信号を受信する場合を示す。

【0 0 4 0】

光ファイバで送られ、電気信号に変換された無線周波数信号は、周波数変換器（ f ．Conv．2）84によって中間周波数信号に変換され、その出力は、変復調器（MODEM2）85によってベースバンド信号に変換され、無線基地局から移動端末への無線回線（エアインターフェース）用の回路へ送られる。

図 5 に、変復調器（MODEM2）の構成図を示す。

【0 0 4 1】

入力されたベースバンドデジタル信号は、ベースバンド変復調部 86において、デジタル信号処理により変復調演算され、D/A及びA/D変換回路（D/A・A/D）87によりアナログ信号に変換される。その出力は、IF変換部 88によって中間周波数信号に変換され出力される。

図 6 は、本発明の第 4 の実施例を示すブロック図である。

【0 0 4 2】

統括局 50と無線基地局（BS）との通信に用いる変復調器（MODEM2）の機能を分離し、ベースバンド変復調器 $91_1 \sim 91_N$ が集中配置され、回線制御局からの信号は、多重分離装置（MUX/DEMUX）60によって各ベースバンド変復調器 $91_1 \sim 91_N$ に分離される。各ベースバンド変復調器 $91_1 \sim 91_N$ では、入力信号をデジタル信号処理して変復調演算し、分配装置 62を介して、無線回線へは、D/A及びA/D変換回路（D/A・A/D）92とIF変換部 93を介して中間周波数出力され、その出力は周波数変換器（ f ．Conv．2）94によって、それぞれ無線周波数信号に変換され、無線送受信装置（TR2）64により無線基地局（BS）51へ送信される。

【0 0 4 3】

また、光ファイバ回線 23では、分配装置 62からのデジタル信号を、信号変換器 95_2 によって光ファイバデジタル伝送用の信号形式に変換し、そのまま、光送受信装置（E/O、O/E） 65_2 により光信号に変換し、無線基地局

(BS) 54 へ伝送する。

また、他の無線基地局 (BS) 53 に対して中継機能を有する無線基地局 (BS) 52 は、光ファイバ伝送されたデジタル信号を光送受信装置 (E/O、O/E) 70 で電気信号に変換し、信号変換器 100 によってベースバンド変復調器からの出力されたデジタル信号の形式に変換し、D/A 及び A/D 変換回路 (D/A・A/D) 101 と IF 変換部 102 を介して中間周波数信号として出力される。この出力は、周波数変換器 (f. Conv. 2) 103 によって、それぞれ無線周波数信号に変換され、無線送受信装置 (TR2) により他の無線基地局 (BS) 53 へ無線回線で伝送される。

【0044】

ここで、第 1 の実施例から第 3 の実施例と同様に、分配装置 62 は、スイッチ機能を有し、各ベースバンド変復調器 $91_1 \sim 91_N$ からのベースバンド信号をトラフィック等の通信状況に応じて、接続する伝送先を任意に切り換える機能をもつ、

図 7 は、本発明の第 5 の実施例を示すブロック図である。

【0045】

図 6 とは他の無線基地局 (BS) 53 に対して中継機能を有する無線基地局 (BS) 52 へ光ファイバ伝送する部分が異なり、分配装置 62 からのベースバンドデジタル信号は、D/A 及び A/D 変換回路 (D/A・A/D) 96 によりアナログ信号に変換され、IF 変換部 97 によって中間周波数信号に変換される。その中間周波数信号は、光送受信装置 (E/O、O/E) 65_1 により電気信号に変換され、無線基地局 (BS) 52 へ光ファイバ伝送される。無線基地局 (BS) 52 では、その光信号を光送受信装置 (E/O、O/E) 70 により電気信号に変換し、周波数変換器 (f. Conv. 2) 71 により無線周波数信号に変換し、無線送受信装置 (TR2) 72 により、他の無線基地局 (BS) 53 へ無線回線で伝送される。

【0046】

図 8 は、第 4 の実施例、第 5 の実施例において統括局から光ファイバ回線で接続された無線基地局 (BS) の送受信部の構成例を示す図である。

統括局から光ファイバ伝送されたデジタル信号は、信号変換器 1 1 0 によりベースバンド変復調器 1 1 1 から出力された信号形式に変換され、ベースバンド変復調器により、デジタル復調演算され、通常のベースバンド信号に変換される。また、その出力は無線基地局から移動端末への無線回線（エアインターフェース）用の回路へ送られる。

【0 0 4 7】

なお、上記説明では、回線制御局からの信号の流れについて説明したが、当然のことながら、移動局と信号を授受する無線基地局から回線制御局への信号の流れも存在する。しかし、無線基地局から回線制御局への信号の流れも、その逆の処理を行うことにより、実施可能であるので、説明が煩雑となることから、説明を省略した。

【0 0 4 8】

図 9 は、第 6 の実施例を説明するための図である。

I F 変調器 2 0 0、2 0 2、2 0 4 は、上位局からの信号を受けて、中間周波数帯の信号へ変調する回路である。局部発振回路 2 0 8 は、R F 帯の周波数 (F_{L0}) を発生し、レーザダイオード 2 0 9 からは、 F_{L0} の周波数で変調された光信号が発生される。光信号は、外部光変調器 2 1 0、2 1 1、2 1 3 で、I F 帯スイッチ 2 0 6 からの中間周波数信号 (F_{IF}) によって、さらに、変調される。外部光変調器 2 1 0、2 1 1、2 1 3 の光信号出力は、周波数 F_{IF} 、 F_{L0} 、 $F_{L0} + F_{IF}$ 、 $F_{L0} - F_{IF}$ の周波数成分で変調されている。

【0 0 4 9】

外部光変調器 2 1 0 からの光信号は、光検出器 2 1 5 で電気信号 (F_{IF} 、 F_{L0} 、 $F_{L0} + F_{IF}$ 、 $F_{L0} - F_{IF}$) に変換され、分波器 2 1 6 により分配され、一方の電気信号は B P F 2 1 7 で、 $F_{L0} + F_{IF}$ の周波数が選択される。ここでは、 $F_{L0} + F_{IF}$ の周波数を利用するとして説明するが、 $F_{L0} - F_{IF}$ の周波数であってもよい。この R F 信号は、増幅器 2 2 0、B P F 2 2 3、アンテナ 2 2 5 を介して送信される。また、アンテナ 2 2 6 で受信された R F 信号 ($F_{L0} + F_{IF}$) は、増幅器 2 2 4、周波数変換器 2 2 2、B P F 2 1 9 により中間周波数 F_{IF} 信号として、I F 帯スイッチ 2 0 7 を介して、上位局に伝送される。なお、周波数変換器

2 2 2 に用いられる局部発振周波数信号は、分波器 2 1 6 で分配した他方の電気信号 (F_{IF} 、 F_{LO} 、 $F_{LO} + F_{IF}$ 、 $F_{LO} - F_{IF}$) から、B P F 2 1 8 で、抽出した周波数 F_{LO} の信号を用いている。

【0 0 5 0】

外部光変調器 2 1 1 からの光信号は、光ファイバにより B S に伝送され、その B S では、同様に、光検出器 2 2 7、分波器 2 2 9、B P F 2 3 0、増幅器 2 3 3、B P F 2 3 6 を介してアンテナ 2 6 0 から送信され、他の B S へ無線伝送される。

また、アンテナ 2 6 1 からの R F 信号は、増幅器 2 3 7、周波数変換器 2 3 5、B P F 2 3 2、レーザダイオード 2 2 8、光検出器 2 1 2、I F 帯スイッチ 2 0 7 を介して、上位局に伝送される。

【0 0 5 1】

また、外部光変調器 2 1 3 の出力の光信号 (F_{IF} 、 F_{LO} 、 $F_{LO} + F_{IF}$ 、 $F_{LO} - F_{IF}$) は、光ファイバにより B S に伝送され、B S では、光検出器 2 4 1 で電気信号 (F_{IF} 、 F_{LO} 、 $F_{LO} + F_{IF}$ 、 $F_{LO} - F_{IF}$) に変換され、B P F 2 4 5 により、中間周波数信号 F_{IF} が抽出され、I F 復調器 2 4 3 で復調される。

また、上位局への信号は、I F 変調器 2 4 4 で中間周波数信号に変調され、レーザダイオード 2 4 2、光検出器 2 1 4、I F 復調器 2 0 5 を介して、上位局に伝送される。

【0 0 5 2】

これにより、下り側のレーザダイオード 2 0 9 及び局部発振回路 2 0 8 を共有化して、回路構成を簡単化している。

上り回線で、周波数変換器 2 2 2 及び 2 3 5 での局部発振周波数は、下り回線の光検出器 2 1 5、2 2 7 で検出され、B P F 2 1 8、2 3 1 でそれぞれ抽出された F_{LO} の信号を用いている。

【0 0 5 3】

また、レーザダイオード 2 0 9 及び局部発振回路 2 0 8 による周波数 F_{LO} の光信号を発生させる手段として、モード同期レーザや広帯域外部変調器を用いることもできる。

この実施例では、上り回線のレーザダイオード 2 2 8、2 4 2 は、I F 帯の光変調のみで実現できるため、安価なデバイスを用いることができる。

【0 0 5 4】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、例えば、マクロセル及び複数のマイクロセルが混在し、各セルに配置された無線基地局とそれを統括する統括局からなる移動通信基地局構成において、統括局に無線基地局と移動端末の通信に用いる変復調器等を集中配置して、統括局から無線基地局への無線、光回線の伝送する信号形式を共通化し、変復調器等の出力をトラフィック等の状況に応じて分配する機能を有することで、無線基地局の敷設状況にかかわらず、統括局との柔軟な伝送路構成を構築することができる。

【0 0 5 5】

また、統括局の装置構成を複数の回線に対して、共用化及び共通化を図ることが可能となり、無線基地局装置も小型化、簡単化、装置作成の容易化が期待できる。

また、スイッチ機能を有する分配装置により、変復調器等の有効利用が期待でき、システム全体として回線容量等のパフォーマンスの高い移動通信システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施例を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の第 3 の実施例を示すブロック図である。

【図 4】

第 1 の実施例から第 3 の実施例の基地局における送受信部の構成例である。

【図 5】

変復調器 (MOD E M 2) の構成図である。

【図 6】

本発明の第 4 の実施例を示すブロック図

【図 7】

本発明の第 5 の実施例を示すブロック図である。

【図 8】

第 4 の実施例及び第 5 の実施例の無線基地局における送受信部の構成例である。

【図 9】

本発明の第 6 の実施例を説明するための図である。

【図 1 0】

従来技術の構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】

従来技術の B S における無線送受信部の構成例である。

【符号の説明】

2 0、2 1 無線回線

2 2、2 3 光ファイバ回線

3 5、6 4、7 2、8 0 無線送受信装置 (T R 2)

3 6 合分波装置

3 7、6 3、6 7、7 1、8 1、8 4、9 4、1 0 3 周波数変換器 (f.

C o n v. 2)

3 9、6 0 多重分離装置 (M U X / D E M U X)

4 7、9 5、1 0 0、1 1 0 信号変換器

5 0 統括局

5 1 ~ 5 4 無線基地局

6 1、8 2、8 3、8 5 変復調器 (M O D E M 2)

6 2 分配器

6 5、7 0 光送受信装置 (E / O、O / E)

7 3、7 5、7 6、7 7 送受信部

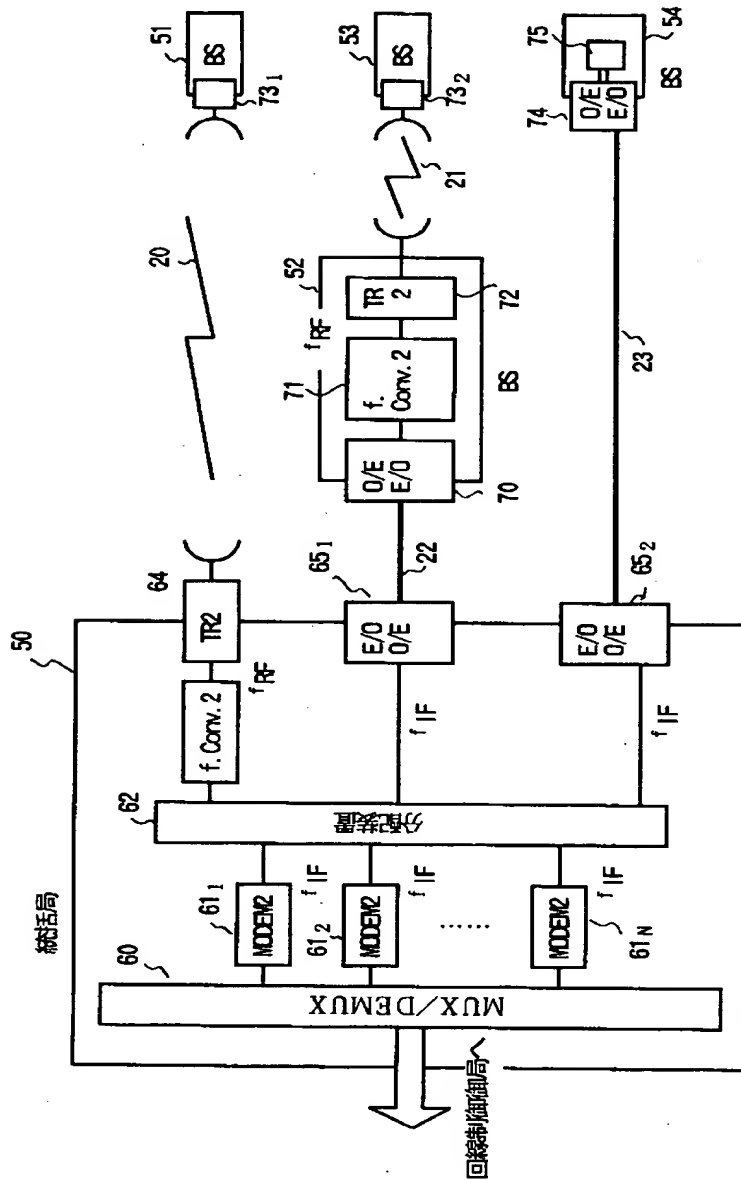
8 7、1 0 1 D / A 回路、A / D 回路

8 8、9 3、9 7、1 0 2 I F 変換部
9 1 ベースバンド変復調器
2 0 0、2 0 2、2 0 4、2 4 4 I F 変調器
2 0 1、2 0 3、2 0 5、2 4 3 I F 復調器
2 0 6 I F 帯スイッチ
2 0 8 R F 発信器
2 0 9、2 2 8、2 4 2 レーザダイオード
2 1 0、2 1 1、2 1 3、2 2 2、2 3 5 周波数変換器
2 1 2、2 1 4、2 1 5、2 2 7、2 4 1 光検波器
2 1 6、2 2 9 ハイブリッド
2 1 7、2 1 8、2 2 3、2 3 0、2 3 1、2 3 2、2 3 6 B P F
2 2 5、2 2 6、2 6 0、2 6 1 アンテナ
2 4 4 I F 復調器

【書類名】 図面

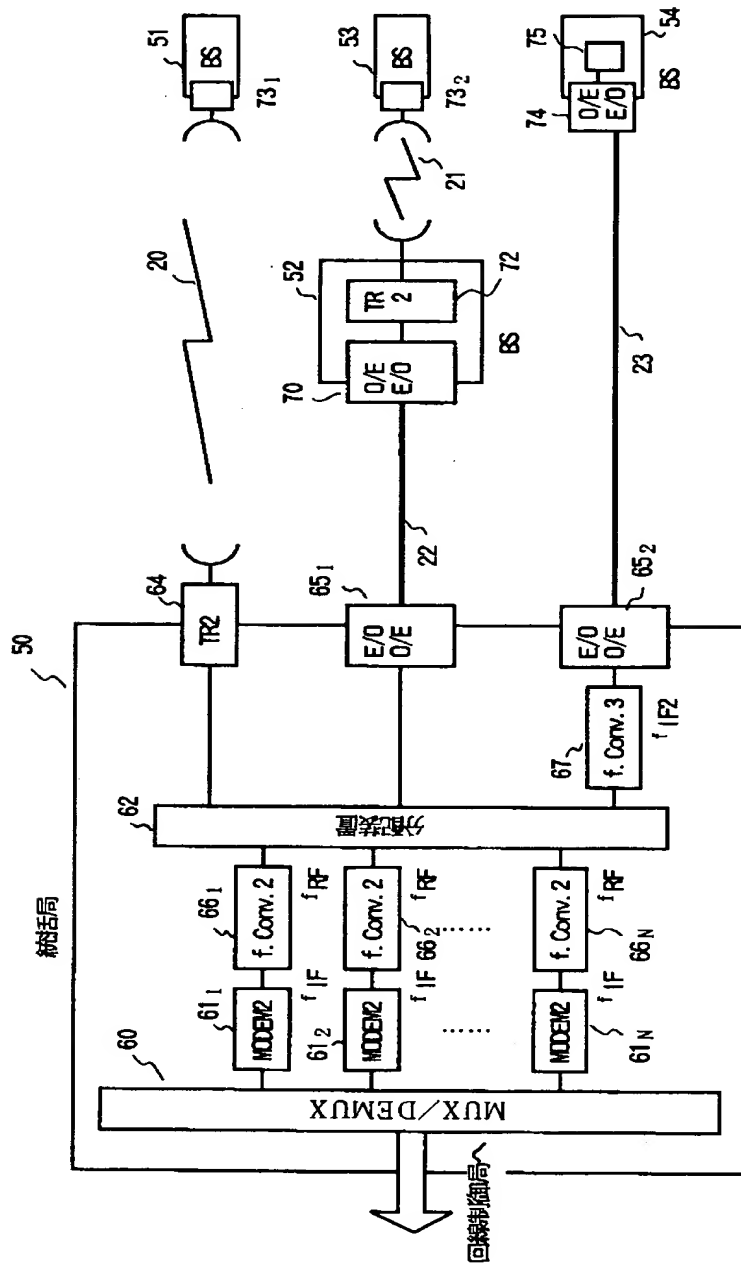
【図 1】

本発明の第 1 の実施例を示すブロック図



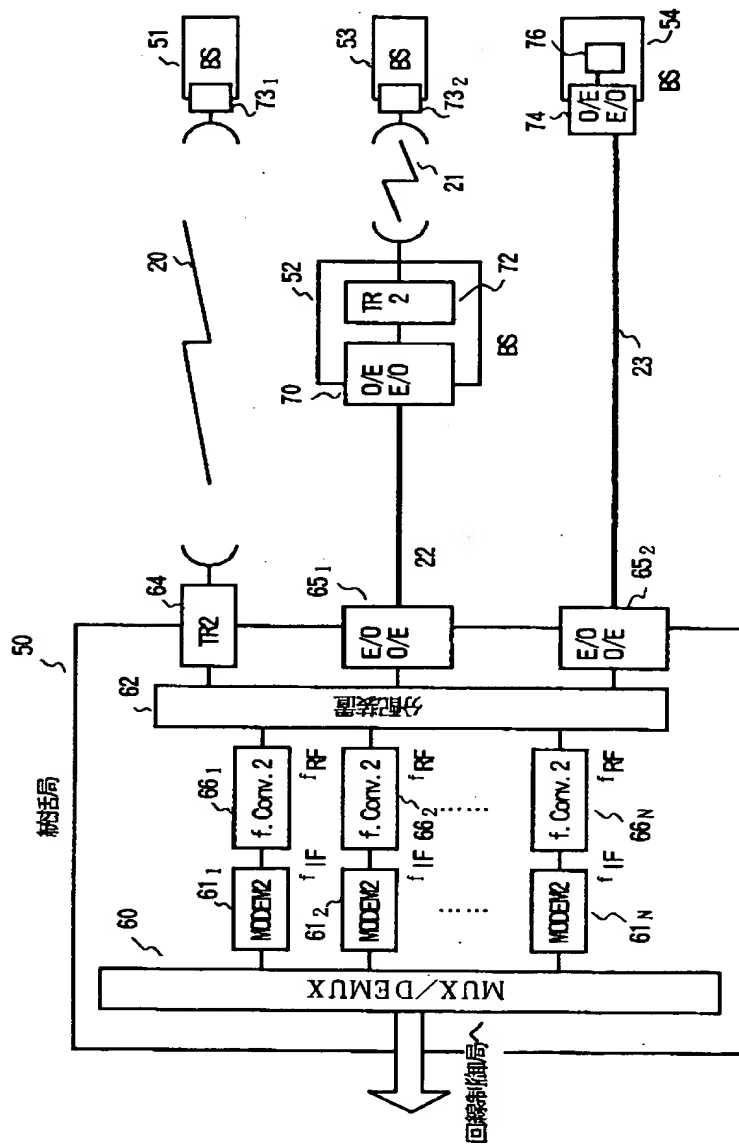
【図 2】

本発明の第 2 の実施例を示すブロック図



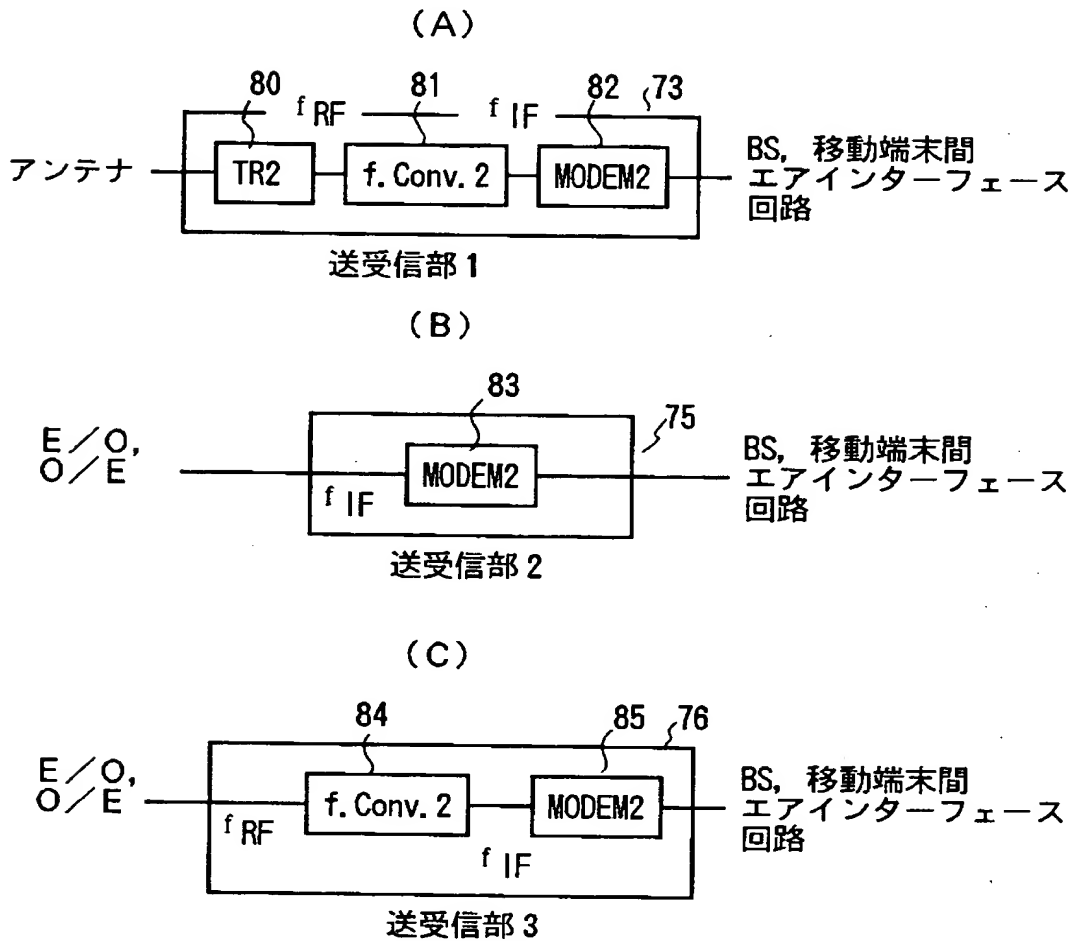
【図 3】

本発明の第 3 の実施例を示すブロック図



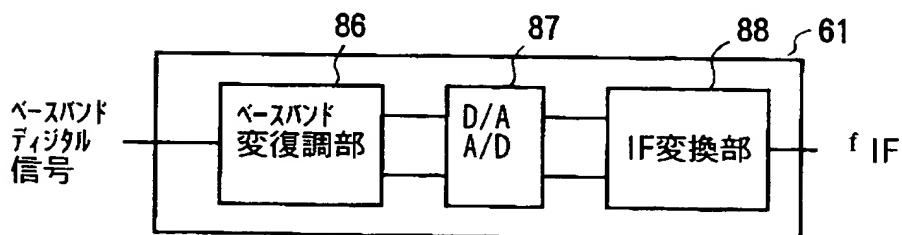
【図 4】

第 1 の実施例から第 3 の実施例の基地局における送受信部の構成例



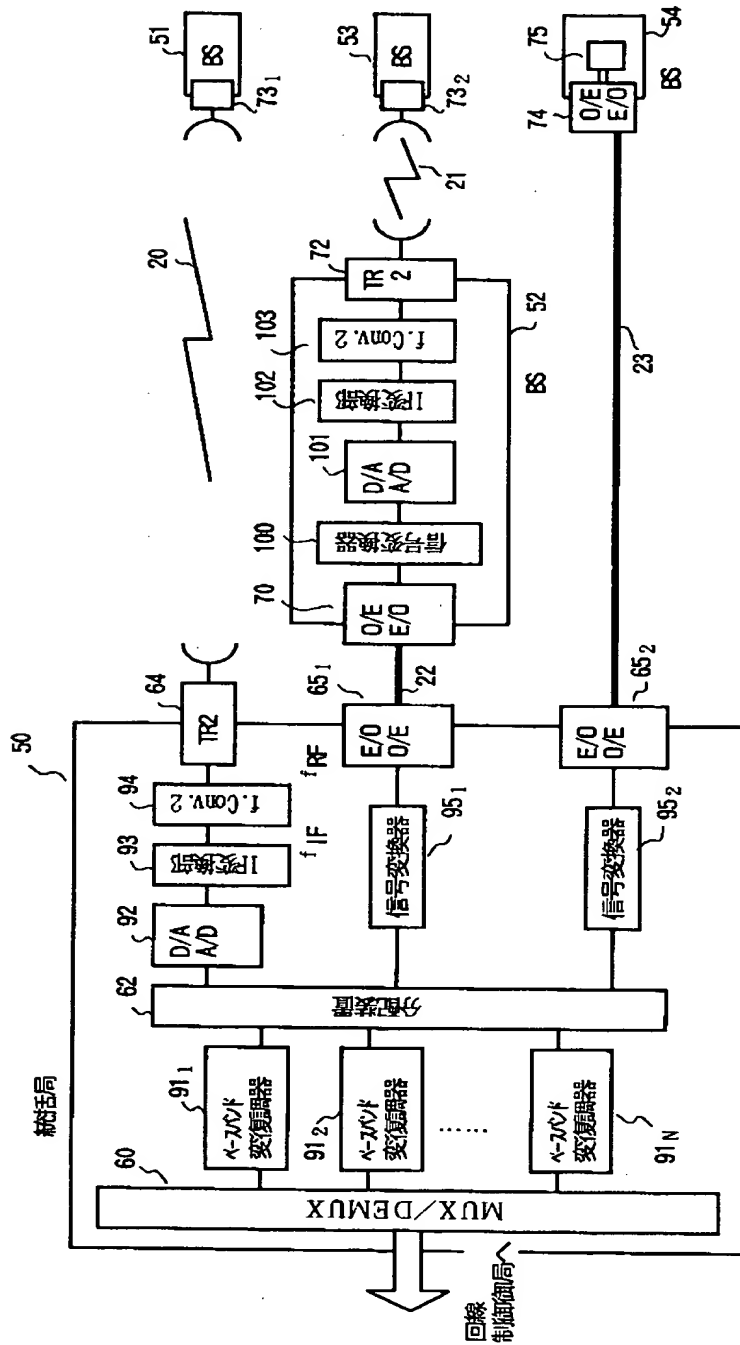
【図 5】

変復調器 (MODEM2) の構成図



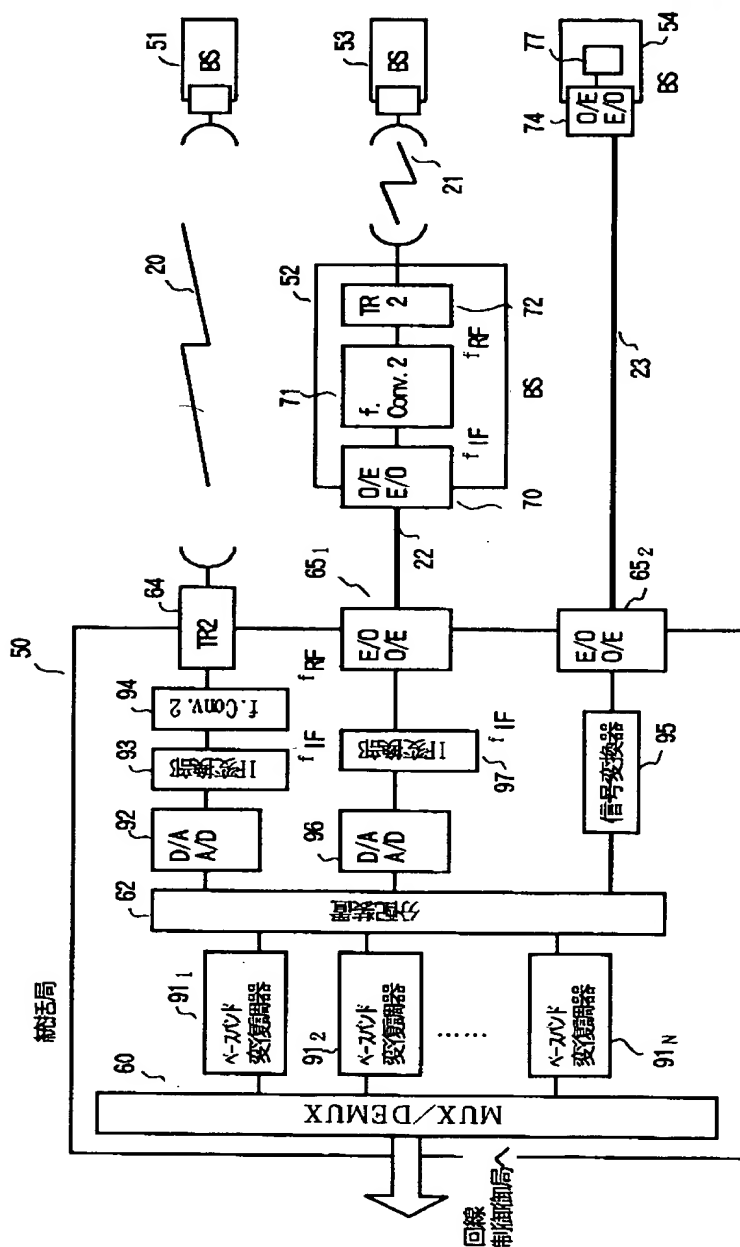
【図 6】

本発明の第 4 の実施例を示すブロック図



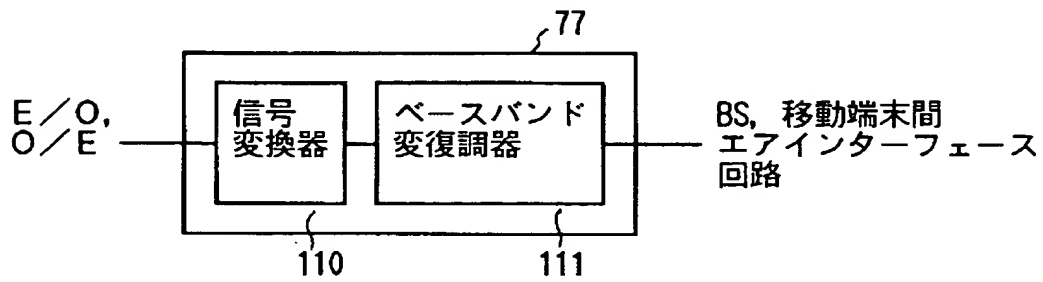
【図 7】

本発明の第5の実施例を示すブロック図



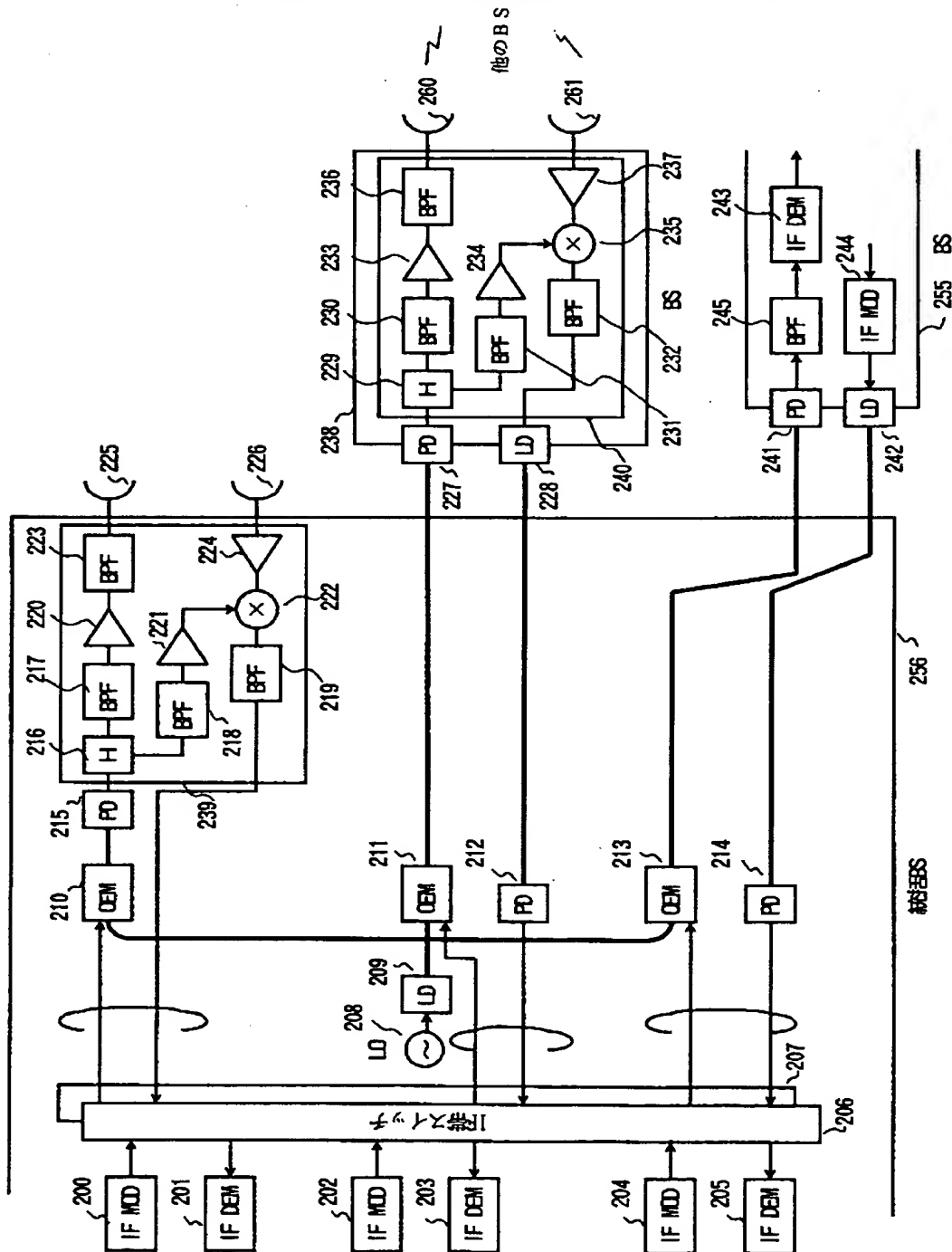
【図 8】

第 4 の実施例及び第 5 の実施例の無線基地局における送受信部の構成例



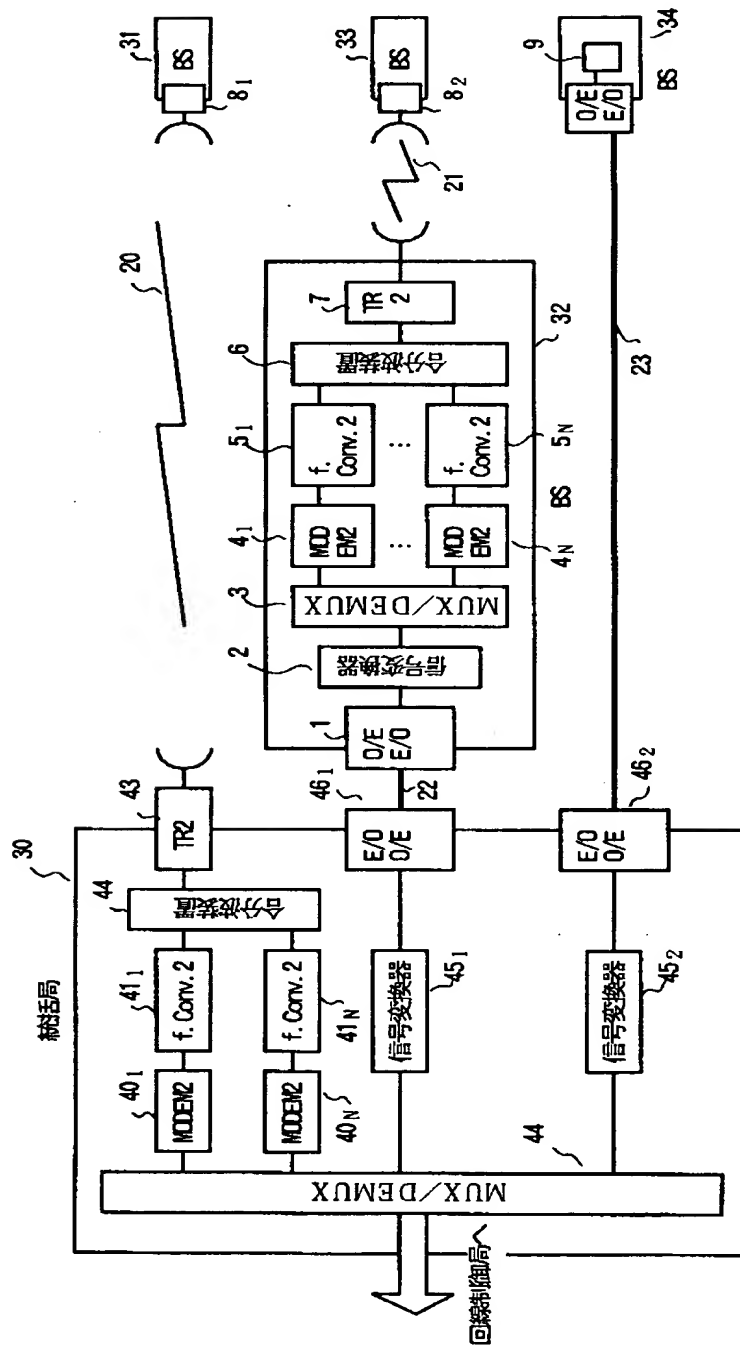
【図 9】

本発明の第 6 の実施例を示すブロック図



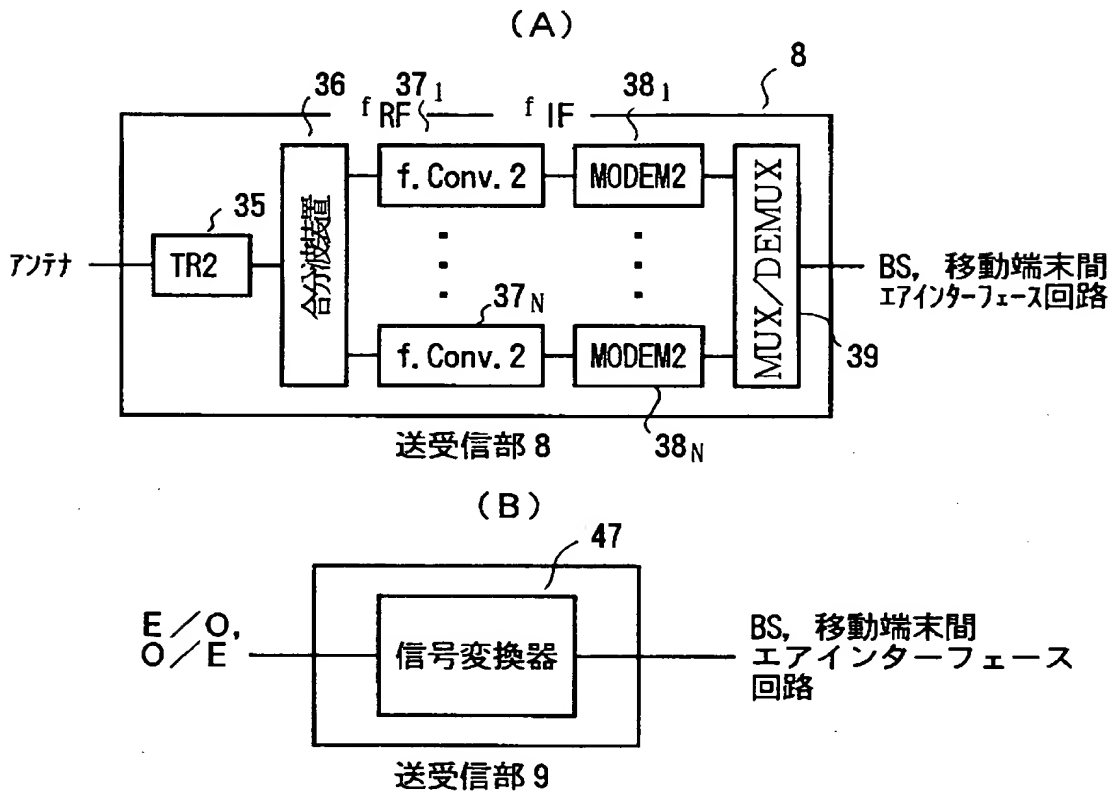
【図 1 0】

従来技術の構成例を示すブロック図



【図 1 1】

従来技術の B S における無線送受信部の構成例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線回線と光ファイバ回線の信号の伝送形式を統一化し、そのための信号変換装置を統括局に集中配置し、全体として高いパフォーマンス、回線収容効率の無線基地局システム及び統括局を提供することを目的とする。

【解決手段】 統括局 5 0 は、複数の無線基地局 5 1、5 2、5 4 と無線回線 2 0 及び光ファイバ回線 2 2、2 3 により接続されている。回線制御局からの信号を多重分離装置 (MUX/DEMUX) 6 0 によって、各変復調器 (MODEM 2) 6 1₁ ~ 6 1_N によって、回線毎に中間周波数に変換する。この中間周波数信号を分配装置で分配し、無線回線 2 0 には、無線周波数に変換して送信し、光ファイバ回線には、そのまま伝送する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 1992年 8月21日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
氏 名 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
2. 変更年月日 2000年 5月19日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ